

(11)特許出願公開番号

特開平7-128305

(43)公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 29/04	5 0 2			
29/24				
G 2 1 C 17/003		8908-2G	G 2 1 C 17/ 00	F

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-301090

(22)出願日 平成5年(1993)11月6日

(71)出願人 591053856
新日本非破壊検査株式会社
福岡県北九州市小倉北区井畑4丁目10番13
号

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 390014568
東芝プラント建設株式会社
東京都港区西新橋3丁目7番1号

(74)代理人 弁理士 中前 富士男

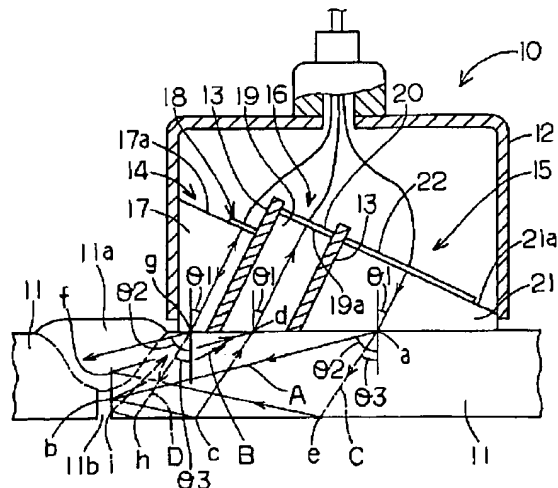
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子

(57) 【要約】

【目的】 溶接部の裏波と溶け込み不良の欠陥とを識別でき、また溶接部の全域を探傷検査でき、しかも感度余裕の配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子を提供する。

【構成】 送信側くさび２１に取り付けられた平板状の送信振動子２２を有する送信部１５と、受信側くさび１９に取り付けられた平板状の受信振動子２０を有する受信部１６と、前記送信部１５および前記受信部１６より探傷方向に配置されて、送受信側くさび１７に取り付けられた平板状の送受信振動子１８を有する送受信部１４と、前記送信部１５、前記受信部１６および前記送受信部１４をそれぞれ仕切る吸音材１３と、これらを収納するケーシング１２とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側くさびに取り付けられた平板状の送信振動子を有する送信部と、受信側くさびに取り付けられた平板状の受信振動子を有する受信部と、前記送信部および前記受信部が探傷方向に配置されて、かつ送受信側くさびに取り付けられた平板状の送受信振動子を有する送受信部とを備え、前記送信部、前記受信部および前記送受信部をそれぞれ吸音材で仕切り、これらをケーシングに一体に収納したことを特徴とする配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子。

【請求項2】 前記受信部および前記送信部を探傷方向前後に配置させたことを特徴とする請求項1記載の配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子に係り、更に詳しくは、溶接部の裏波と溶け込み不良の欠陥を識別でき、また溶接部の全域にわたって探傷検査ができる。しかも、欠陥高さの推定できる配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子に関する。

【0002】

【従来の技術】原子力または火力発電装置の配管では、溶接部に欠陥があるとその欠陥部分から内容物が流出して重大な事故を起こす虞れがあるので、慎重な検査が行われている。すなわち、溶接部の表面は外観検査され、溶接部の内部は放射線または超音波探傷試験による非破壊検査が実施されている。配管の超音波探傷試験では溶接部に余盛があるので、一般には斜角探傷試験が適用されている。使用される探触子として、一振動子形横波斜角探触子または二振動子形横波斜角探触子が一般的である。次に、図5、6を参照して従来の二振動子形横波斜角探触子を説明する。

【0003】図5に示すように、斜角探触子100は、ケーシング101内に、吸音材102により仕切られた超音波の送信部103と受信部104とを探傷方向に対して横方向に並べたものである。送信部103には送信側くさび105と、この送信側くさび105に取り付けられる平板状の送信振動子106とを設けており、また受信部104には受信側くさび107と、この受信側くさび107に取り付けられる平板状の受信振動子108とを設けている。送信振動子106と受信振動子108は、超音波の送受の焦点aが配管109の探傷面から斜め前方の一定の深さになるようにやや山形に傾けて設けている。なお、送受信側くさび105、107の下面は平坦である。例えば、図6に示すような円筒状の配管109の突き合わせ溶接部110を超音波探傷検査する場合には、グリースなどの接触媒質を配管109の突き合わせ溶接部110側の端部に塗布し、この塗布部に斜角探触子100の下面を当てがいながら斜角探触子100

を前後に動かしつつ同図矢印方向に移動させて、突き合わせ溶接部110の超音波探傷検査を行う。すなわち、パルス電圧が印加された送信振動子106から超音波が発生し、この超音波は、送信側くさび105を透過して配管109の探傷面より配管109内に入り込み、斜め前方に向かって発射される。突き合わせ溶接部110に溶け込み不良の欠陥があると、欠陥部111に反射した欠陥エコーは、配管109から受信側くさび107を通過して受信振動子108を振動させる。これにより、欠陥エコーが検出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の超音波探傷用斜角探触子100は、仮に配管109どうしの良好な突き合わせ溶接が行われていても、配管109の内面に、溶接金属のはみ出し部である裏波が発生していると、裏波に送信部103からの超音波が反射して、この反射エコーを欠陥エコーと間違ふことがあり、従って裏波と溶け込み不良の欠陥部111とを良好に識別できなかった。また、従来の斜角探触子100は、このように送信部103と受信部104を斜角探触子100の横方向に並べて配置し、しかも送受信側くさび105、107の下面は平坦なので、探傷検査を行う際に、円筒形の配管109の表面に接するのは、超音波の送受には何ら関与しない、斜角探触子100の下面の中央部にある吸音材102となる。このため、超音波は前記グリースなどの厚い接触媒質層を介して効果の悪い送受がなされることにより、斜角探触子100のSN比が低下していた。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、溶接部の裏波と溶け込み不良の欠陥とを識別でき、また溶接部の全域にわたって探傷検査ができ、しかも欠陥高さの推定ができる配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う請求項1記載の配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子は、送信側くさびに取り付けられた平板状の送信振動子を有する送信部と、受信側くさびに取り付けられた平板状の受信振動子を有する受信部と、前記送信部および前記受信部が探傷方向に配置されて、かつ送受信側くさびに取り付けられた平板状の送受信振動子を有する送受信部とを備え、前記送信部、前記受信部および前記送受信部をそれぞれ吸音材で仕切り、これらをケーシングに一体に収納するように構成されている。前記請求項2記載の配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子は、請求項1記載の斜角探触子において、前記受信部および前記送信部を探傷方向前後に配置させた構成としている。

【0006】

【作用】請求項1記載の配管溶接部の超音波探傷検査用

複合型縦波斜角探触子を用いて超音波探傷検査する場合
には、例えば検査物の突き合わせ溶接部付近の探傷面
に、必要により例えばグリースなどの接触媒質を塗布
し、この塗布部に複合型斜角探触子の下面を当てながら
溶接部の超音波探傷検査を行うと、探触子の送信部から
検査物内に超音波が発射され、溶け込み不良の欠陥があ
った場合にはその欠陥部から反射し、欠陥エコーになっ
て探触子の受信部に返ってくる。一方、探傷方向の前列
側の送受信部からも検査物内に超音波が発射され、同様
に溶け込み不良の欠陥部に当たった超音波は反射して送
受信部に受信されるが、溶接部の裏波に当たった超音波
は外方に逃げてほとんど送受信部に返ってこないで、送
受信部および受信部の両方が大きな反射エコーを受信
したら、それは溶け込み不良の欠陥部と認識され、また
受信部のみが大きなエコーを受信したのみで、送受信部
はほとんど受信しなかった場合には裏波と認識される。
特に、請求項2記載の配管溶接部の超音波探傷検査用複
合型縦波斜角探触子においては、受信部および送信部を
探傷方向前後に配置させているので、例えば探触子の後
方に配置された送信部から発射された超音波は欠陥エコー
になって欠陥部から探触子の例えば前方に配置された
受信部に返ってくる。この場合、超音波は、複合型斜角
探触子から直接検査物に送受されるので、探傷感度が向
上する他、送信振動子と受信振動子を近づけることがで
きる。これにより、送受の焦点に対する送受の角度を小
さくできるので、探傷深度を拡大できる。そして、送受
の振動子を探傷方向に短くして、これと直交方向に長く
することによって前記作用が促進される。

【0007】

【実施例】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明
を具体化した実施例につき説明し、本発明の理解に供す
る。ここに、図1は本発明の一実施例に係る配管溶接部
の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子の使用状態を
示す探傷方向拡大断面図、図2は同幅方向断面図、図3
は同使用状態を示す側面図、図4は同他の使用状態を示
す探傷方向拡大断面図である。

【0008】図3に示すように、本発明の一実施例に係
る配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子
10は、検査物の一例である配管11どうしの突き合わ
せ溶接部11aの探傷検査を行うものである。図1、2
に示すように、配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦
波斜角探触子10は、前後方向が長い横短のステンレス
からなるケーシング12内に、斜め前方に下方傾斜する
前後一対の吸音材13により仕切られた超音波の送受信
部14、送信部15および受信部16を、送受信部14
を斜角探触子10の前方、送信部15を斜角探触子10
の後方、受信部16を斜角探触子10の中央に位置する
ように配置している。これらの吸音材13、送受信部1
4、送信部15および受信部16は、ほぼケーシング1
2の横幅全長の長さを有している。

【0009】送受信部14には例えばアクリル系樹脂な
どの合成樹脂からなる送受信側くさび17と、この送受
信側くさび17の下方傾斜する後方傾斜面17aに取り
付けられた平板状の送受信振動子18とを有しており、
受信部16には同上の合成樹脂からなる受信側くさび1
9と、この受信側くさび19の下方傾斜する後方傾斜面
19aに取り付けられた平板状の受信振動子20とを有
しており、また送信部15には同上の合成樹脂からなる
送信側くさび21と、この送信側くさび21の下方傾斜
する後方傾斜面21aに取り付けられた平板状の送信振
動子22を有している。送受信振動子18、受信振動子
20、送信振動子22は、それぞれ例えばジルコンチタ
ン酸鉛などの振動板の両面に電極が固着された周知の振
動子である。また、送受信側くさび17、受信側くさび
19および送信側くさび21の下面はそれぞれ平坦面で
あるが、これに限定しなくても、例えば配管11の外周
面に沿った湾曲面としてもよい。

【0010】ここで、図1に示すように、それぞれの後
方傾斜面17a、19a、21aの傾斜角は、送受振動
子18、送信振動子22から発射された超音波の発射角
と発射された超音波の反射エコーの取込み角がそれぞれ
角度 $\theta 1$ になり、各々の送受の焦点が探傷部または探傷
部よりやや前方に位置できるように傾斜させる角度であ
る。具体的には、傾斜角 $\theta 1$ が20〜30度、好ましく
は21〜27度であり、送受振動子18および送信振動
子22から発射された超音波の縦波（同図実線参照）が
配管11内に入る入射角 $\theta 2$ は、70〜80度、好まし
くは72〜78度であり、また両振動子18、22から
発射された超音波の横波（同図鎖線参照）が配管11内
に入る入射角 $\theta 3$ は、30〜40度、好ましくは32〜
38度である。

【0011】続いて、本発明に係る配管溶接部の超音波
探傷検査用複合型縦波斜角探触子10の動作について説
明する。図3に示すような円筒状の配管11の突き合わ
せ溶接部11aを超音波探傷検査をする場合には、グリ
ースなどの接触媒質を配管11の突き合わせ溶接部11
a側の端部に塗布し、この塗布部に斜角探触子10の下
面を当てがいながら斜角探触子10を一定距離を保って
同図矢印方向に移動させて、突き合わせ溶接部11aの
超音波探傷検査を行う。

【0012】すなわち、図1に示すように、パルス電圧
が印加された送信振動子22から超音波が周期的に発生
し、この超音波は、送信側くさび21を透過して配管1
1の探傷面より配管11内に入り込み、斜め前方の探傷
部に向かって発射される。突き合わせ溶接部11aに溶
け込み不良の欠陥があると、欠陥部11bに反射した欠
陥エコーは、配管11から受信側くさび19を通過して
受信振動子20に伝わり電気信号に変換されて、欠陥エ
コーが検出される。この際、主な超音波の経路には、縦
波の経路である第1、2の経路A、Bと、横波の経路で

に配置しているので、後列の送信部 15 から発射された超音波は欠陥エコーになって欠陥部 11b から前列の受信部 16 に返ってくる。この場合、超音波は、複合型斜角探触子 10 から直接配管 11 に送受されるので、探傷感度が向上する他、送信振動子 22 と受信振動子 20 を近づけることができる。これにより、送受の焦点に対する送受の角度を小さくできるので、板厚方向の探傷深度有効範囲を拡大できる。そして、送受の振動子 20、22 を探傷方向に短くして、これと直交方向に長くすることによって前記作用が促進される。

【0016】本発明は、この実施例に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲での設計変更があっても本発明に含まれる。例えば、実施例では、送受信部の探傷方向後側に配置される送信部と受信部とを、探傷方向前後に配置させたが、これに限定しなくても、従来手段のような送信部と受信部とを探傷方向左右に配置させてもよい。また、複合型斜角探触子の受信部と送信部との配列を前後逆にしてもよく、また探傷感度をより良好にするために、受信側くさびの受信振動子の取り付け面を受信側にやや傾けてもよい。

【0017】

【発明の効果】請求項１記載の配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子においては、このように送信部および受信部より探傷方向に送受信振動子を有する送受信部を設けたので、送受信部および受信部の両方が大きな反射エコーを受信した場合には、溶け込み不良の欠陥部と認識でき、また受信部のみが大きなエコーを受信しただけで、送受信部はほとんど受信しなかった場合には裏波と認識でき、これにより溶接部の裏波と溶け込み不良の欠陥との識別が可能になる。特に、請求項２記載の配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子においては、このように斜角探触子の例えば後方に配置された送信部から溶接部内の探傷部に向かって超音波が発射され、欠陥があった場合には欠陥エコーとなって斜角探触子の例えば前方に配置された受信部に返ってくるので、探傷有効範囲が広くなり探触子を前後させることなく欠陥を探傷できる。また、受信部と送信部とを斜角探触子の前後に並べたので、検査物に曲率がある場合でも、探触子のくさび中央部分が直接検査物に当接して検査ができ、これによりＳＮ比を改善できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例に係る配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子の使用状態を示す探傷方向拡大断面図である。

【図2】同幅方向断面図である。

【図3】同使用状態を示す側面図である。

【図4】同他の使用状態を示す探傷方向拡大断面図である。

【図5】従来手段に係る配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子の使用状態を示す概略拡大正面図

である。

【図6】同使用状態を示す側面図である。

【符号の説明】

10 配管溶接部の超音波探傷検査用複合型縦波斜角探触子

11 配管

11a 突き合わせ溶接部

11b 欠陥部

11c 裏波

12 ケーシング

13 吸音材

14 送受信部

15 送信部

16 受信部

17 送受信側くさび

17a 後方傾斜面

18 送受信振動子

19 受信側くさび

19a 後方傾斜面

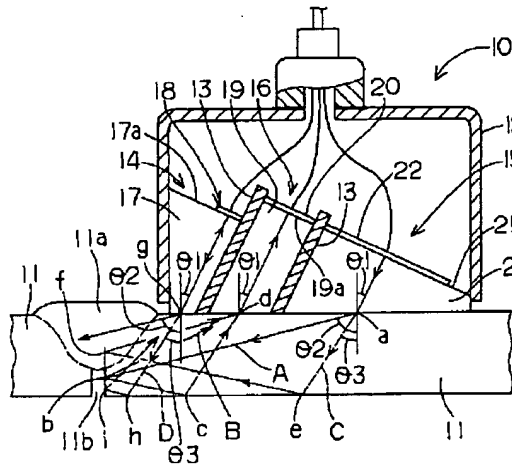
20 受信振動子

21 送信側くさび

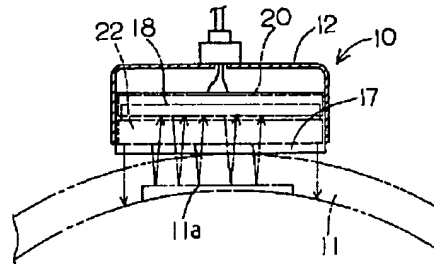
10 21a 後方傾斜面

22 送信振動子

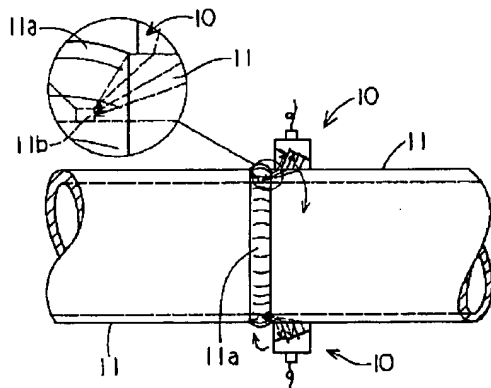
【図1】



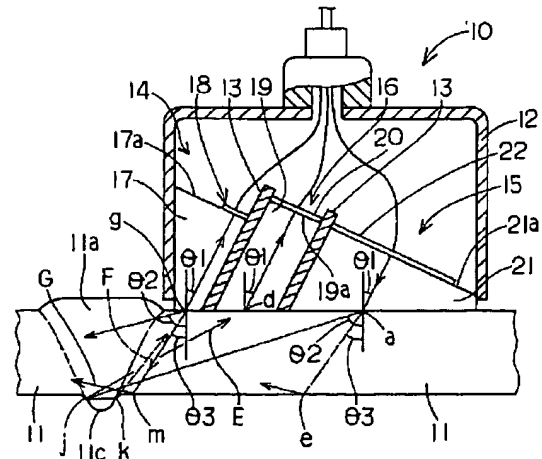
【図2】



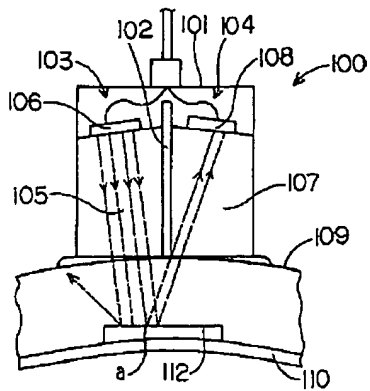
【図3】



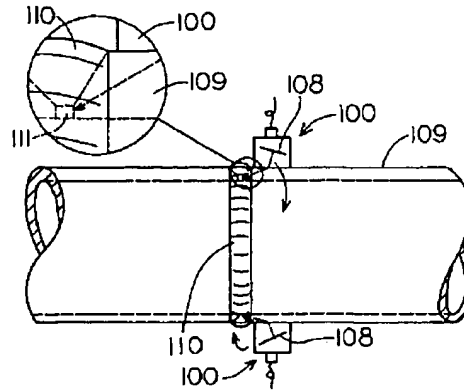
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 安永 元則
 福岡県北九州市小倉北区井堀4丁目10番13
 号 新日本非破壊検査株式会社内
 (72)発明者 今橋 政幸
 福岡県北九州市小倉北区井堀4丁目10番13
 号 新日本非破壊検査株式会社内

(72)発明者 渡邊 邦道
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
 式会社東芝横浜事業所内
 (72)発明者 川股 邦夫
 東京都港区西新橋3丁目7番1号 東芝ブ
 ラント建設株式会社内

DERWENT-ACC-NO: 1995-217948

DERWENT-WEEK: 199529

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Composite type longitudinal wave
angle beam probe for ultrasonic flaw probing inspection
for piping weld part - comprises transmission part having
plate-form transmission vibrator and receipt
part

PATENT-ASSIGNEE: SHIN NIPPON HIKAKU KENSA KK[SHINN] ,
TOSHIBA KK[TOKE] ,
TOSHIBA PLANT KENSETSU KK[TOSHN]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0301090 (November 6, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
JP 07128305 A		May 19, 1995	N/A
006	G01N 029/04		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 07128305A	N/A	
1993JP-0301090	November 6, 1993	

INT-CL (IPC): G01N029/04, G01N029/24 , G21C017/003

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07128305A

BASIC-ABSTRACT:

A composite type longitudinal wave angle beam probe
comprises a transmission
part (15) having a plate-form transmission vibrator (22), a
receipt part (16)
having a plate-form receiving vibrator (20), a transmission
receipt part (14)

having a transmission receipt vibrator (18) mounted on a wedge (17) on the transmission receipt part, a sound absorbing material (13) to partition the transmission part (15), the receipt part (16), and the transmission receipt part (13) away from each other and a casing (12) to contain above.

ADVANTAGE - The defect, such as defective penetration, of a weld part is discriminated.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: COMPOSITE TYPE LONGITUDE WAVE ANGLE BEAM PROBE
ULTRASONIC FLAW

PROBE INSPECT PIPE WELD PART COMPRISE
TRANSMISSION PART PLATE FORM
TRANSMISSION VIBRATION RECEIPT PART

DERWENT-CLASS: K05 M23 S03

CPI-CODES: K05-B07D; M23-G;

EPI-CODES: S03-E08A; S03-E08X;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-100690

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-170786